

## VI. Механизмы очагов отдельных землетрясений России

<sup>1</sup>И.П. Габсатарова, <sup>2</sup>Н.А. Гилёва, <sup>3</sup>Е.И. Иванова, <sup>1</sup>Л.С. Малянова,  
<sup>3</sup>А.А. Раевская, <sup>4,5</sup>Д.А. Сафонов, <sup>6</sup>А.И. Середкина

<sup>1</sup>ФИЦ ЕГС РАН, г. Обнинск; <sup>2</sup>БФ ФИЦ ЕГС РАН, г. Иркутск; <sup>3</sup>КФ ФИЦ ЕГС РАН,  
г. Петропавловск-Камчатский; <sup>4</sup>ИМГиГ ДВО РАН, г. Южно-Сахалинск;  
<sup>5</sup>СФ ФИЦ ЕГС РАН, г. Южно-Сахалинск; <sup>6</sup>ИЗК СО РАН, г. Иркутск

В данном разделе представлены параметры механизмов очагов и их диаграммы в нижней полусфере наиболее сильных землетрясений 2019 г., произошедших в шести регионах России – «Камчатка и Командорские острова», «Курило-Охотский регион», «Приамурье и Приморье», «Прибайкалье и Забайкалье», «Сахалин» и «Северный Кавказ».

В [1] помещена таблица параметров механизмов очагов 119 землетрясений в формате MS Excel за 2019 год. База данных землетрясений России [2] дополнена параметрами механизмов очагов 119 землетрясений за 2019 год.

Механизмы очагов 35 землетрясений региона «Камчатка и Командорские острова» и одного землетрясения Курило-Охотского региона рассчитаны в Камчатском филиале ФИЦ ЕГС РАН (KAGSR) по знакам первых вступлений  $P$ -волн на региональных сейсмических станциях с привлечением данных станций мировой сети. Для этого использовалась программа FA2002, составленная А.В. Ландером [3, 4]. Программа определяет механизм землетрясения, основываясь на методе максимального правдоподобия, а также вычисляет доверительные области для тензорных, векторных и скалярных характеристик решений.

Программа FA2002 А.В. Ландера [3, 4] использовалась и в Центральном отделении (ЦО) ФИЦ ЕГС РАН для построения механизмов очагов по знакам первых вступлений  $P$ -волн 21 наиболее сильного землетрясения региона «Северный Кавказ» (OBGSR) и трех землетрясений региона «Камчатка и Командорские острова» (GSRAS из [5]).

Для 55 землетрясений регионов «Курило-Охотский», «Приамурье и Приморье», «Сахалин» и «Камчатка и Командорские острова» механизмы очагов получены совместно Институтом морской геологии и геофизики (ИМГиГ) ДВО РАН (код центра IMGG) и Сахалинским филиалом ФИЦ ЕГС РАН (SAGSR) путем расчета тензора сейсмического момента по программе ISOLA [6, 7]. Для расчета использовались широкополосные записи сейсмических станций ФИЦ ЕГС РАН [8], а также сети F-net агентства NIED (National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention, Япония) [9].

Для региона «Прибайкалье и Забайкалье» механизмы очагов восьми землетрясений были получены путем расчета тензора сейсмического момента (TCM) по амплитудным спектрам поверхностных волн в приближении двойной пары сил [10, 11]. При этом использовались записи широкополосных каналов цифровых сейсмических станций сетей IRIS. Для нахождения единственного решения была привлечена дополнительная информация о знаках первых вступлений объемных волн, записанных на региональных сейсмических станциях. Методика расчета TCM подробно описана в [12].

Для четырех сильных землетрясений 2019 г. имеется по два решения центров GSRAS, IMGG/SAGSR и KAGSR.

Параметры механизмов очагов 119 землетрясений России в 2019 г. представлены в табл. VI.1. Решения для центров KAGSR, IMGG/SAGSR и BAGSR сопровождаются оценками качества (точности):

– KAGSR – определение класса точности  $G$  основано на объеме доверительной области в пятимерном пространстве, которому принадлежат все возможные тензоры-

решения, и на статистике предыдущих решений для механизмов камчатских землетрясений. Класс точности определяет надежность соответствующего механизма по отношению ко всей совокупности камчатских решений. Принадлежность механизма классу А означает, что он входит в число 10% лучших камчатских решений, В – в 25%, С – в 50%, D – в 75%, Е – все остальные;

– IMGG/SAGSR – показателем оптимальности решения служит параметр уменьшения дисперсии (Variance Reduction,  $Vr$ ), отражающий сходимость реальной и синтетической волновых форм и имеющий смысл квадрата коэффициента корреляции. Значения  $Vr > 0.8$  принято считать отличными,  $0.5 < Vr < 0.8$  – хорошими,  $0.2 < Vr < 0.5$  – посредственными. Решения с  $Vr < 0.2$  считаются плохими и в каталог не включаются [7];

– BAGSR –  $R$  – функция нормированной невязки, оценивающая качество полученных решений и характеризующая отклонение амплитудных спектров, рассчитанных для конкретных очаговых параметров, от наблюдаемых.

Таблица VI.1. Параметры механизмов очагов отдельных землетрясений России в 2019 г.

№	Дата, дд.мм $t_0$ , чч.мм.сс Код центра	M	Оси главных напряжений						Нодальные плоскости						Q	Диа- грамма	Регион
			T		N		P		NP1			NP2					
			PL	AZM	PL	AZM	PL	AZM	STK	DP	SLIP	STK	DP	SLIP			
1	16.01. 12:11:52 IMGG/SAGSR	5.2	5	154	37	60	53	250	276	52	-40	34	60	-134	0.30		Курило-Охотский регион
2	18.01. 21:52:11 OBGSR	3.1	0	117	72	26	18	206	343	77	-167	250	77	-13		Северный Кавказ	
3	19.01. 04:10:50 OBGSR	2.8	6	316	49	53	41	221	262	67	-35	7	58	-153		Северный Кавказ	
4	20.01. 10:10:13 OBGSR	3.4	2	306	78	45	11	216	260	83	-9	351	81	-173		Северный Кавказ	
5	20.01. 11:30:33 OBGSR	3.2	9	311	60	56	28	216	260	77	-27	357	64	-166		Северный Кавказ	
6	20.01. 14:22:34 OBGSR	3.1	6	300	49	37	41	205	245	67	-36	351	58	-153		Северный Кавказ	
7	09.02. 02:24:20 IMGG/SAGSR	5.2	22	131	32	26	49	249	264	36	-27	16	74	-123	0.86		Курило-Охотский регион
8	11.02. 17:28:23 KAGSR	5.1	31	115	30	225	45	350	50	82	-60	153	31	-165	D		Камчатка и Командорские острова
9	13.02. 06:34:27 KAGSR	5.3	30	346	45	112	30	237	112	90	45	22	45	180	E		Камчатка и Командорские острова
10	13.02. 09:25:27 IMGG/SAGSR	5.2	73	271	15	63	7	155	52	54	72	262	40	113	0.52		Курило-Охотский регион
11	13.02. 10:02:51 IMGG/SAGSR	5.3	74	264	15	67	4	158	54	51	70	264	43	113	0.53		Курило-Охотский регион
12	13.02. 11:43:59 IMGG/SAGSR	5.1	73	266	15	62	7	154	50	54	71	261	41	114	0.54		Курило-Охотский регион

№	Дата, дд.мм t <sub>0</sub> , чч.мм.сс Код центра	M	Оси главных напряжений						Нодальные плоскости						Q	Диа- грамма	Регион													
			T		N		P		NP1			NP2																		
			PL	AZM	PL	AZM	PL	AZM	STK	DP	SLIP	STK	DP	SLIP																
13	21.02. 12:22:40 IMGG/SAGSR	5.7														7	168	45	265	44	71	112	66	-39	220	55	-150	0.66		Курило-Охотский регион
14	25.02. 17:13:50 IMGG/SAGSR	5.1														2	180	42	88	47	272	305	57	-37	56	60	-141	0.77		Курило-Охотский регион
15	02.03. 03:22:55 IMGG/SAGSR	6.0														1	355	50	263	40	86	228	64	-148	123	62	-30	0.44		Курило-Охотский регион
16	04.03. 13:02:48 BAGSR	4.5														24	312	10	46	64	157	22	23	-116	230	69	-79	0.258		Прибайкалье и Забайкалье
17	05.03. 12:01:23 KAGSR	5.1														42	206	21	97	42	348	277	90	111	7	21	0	E		Камчатка и Командорские острова
18	06.03. 16:30:17 KAGSR	5.1														33	255	21	150	49	35	147	82	-111	36	22	-23	E		Камчатка и Командорские острова
19	10.03. 09:52:11 IMGG/SAGSR	4.9														67	346	19	201	12	107	174	37	57	33	60	112	0.74		Курило-Охотский регион
20	16.03. 04:54:55 IMGG/SAGSR	5.0														29	28	53	165	21	285	158	85	37	64	53	173	0.66		Курило-Охотский регион
21	24.03. 20:37:58 OBGSR	3.3														44	232	12	333	44	75	153	90	-78	243	12	-180			Северный Кавказ
22	28.03. 02:16:58 IMGG/SAGSR	5.2														38	39	16	142	47	251	324	85	-73	70	17	-163	0.83		Курило-Охотский регион
23	28.03. 22:06:48 KAGSR  GSRAS	6.3														35	328	16	69	51	180	252	81	-74	10	18	-151	D	 	Камчатка и Командорские острова
24	29.03. 23:22:03 BAGSR	4.8														39	298	51	111	3	205	78	66	32	334	61	152	0.273		Прибайкалье и Забайкалье
25	02.04. 21:35:30 KAGSR	6.0														27	63	56	284	19	163	112	85	146	205	57	6	E		Камчатка и Командорские острова
26	07.04. 08:27:24 OBGSR	3.9														71	256	19	76	0	346	274	48	116	58	48	64			Северный Кавказ
27	14.04. 20:28:30 IMGG/SAGSR	5.2														64	280	13	37	22	132	32	69	77	245	25	121	0.76		Курило-Охотский регион
28	16.04. 15:22:50 KAGSR	5.0														44	169	11	270	44	11	90	90	-79	180	11	-180	E		Камчатка и Командорские острова
29	18.04. 01:12:07 OBGSR	3.3														24	205	48	324	32	98	150	85	-42	245	48	-173			Северный Кавказ

№	Дата, дд.мм t <sub>0</sub> , чч.мм.сс Код центра	M	Оси главных напряжений						Нодальные плоскости						Q	Диа- грамма	Регион
			T		N		P		NP1			NP2					
			PL	AZM	PL	AZM	PL	AZM	STK	DP	SLIP	STK	DP	SLIP			
30	19.04. 04:14:58 IMGG/SAGSR	4.5	57	345	9	241	31	145	63	77	99	207	16	55	0.77		Курило-Охотский регион
31	20.04. 22:34:37 KAGSR	4.9	43	61	16	315	43	209	315	90	-106	225	16	0	E		Камчатка и Командорские острова
32	22.04. 00:47:43 IMGG/SAGSR	3.2	36	72	33	191	37	310	102	33	-179	11	90	-57	0.38		Приамурье и Приморье
33	27.04. 17:24:46 IMGG/SAGSR	6.1	29	339	61	148	5	246	19	67	162	116	74	24	0.82		Курило-Охотский регион
34	04.05. 12:34:55 IMGG/SAGSR	5.0	31	315	23	209	49	89	205	80	-114	94	25	-23	0.83		Курило-Охотский регион
35	04.05. 16:40:25 IMGG/SAGSR	5.3	27	321	2	52	53	145	232	82	-88	40	9	-102	0.67		Курило-Охотский регион
36	07.05. 06:28:11 KAGSR	5.6	54	23	6	122	36	217	121	81	84	337	11	125	E		Камчатка и Командорские острова
37	07.05. 17:58:28 IMGG/SAGSR	4.7	68	287	6	31	21	124	224	24	104	29	66	84	0.72		Курило-Охотский регион
38	09.05. 21:37:10 KAGSR	5.8	53	299	9	41	36	137	39	81	81	264	12	134	D		Камчатка и Командорские острова
39	09.05. 22:42:23 OBGSR	2.2	0	14	41	284	49	104	251	58	-141	137	58	-39			Северный Кавказ
40	14.05. 20:55:27 IMGG/SAGSR	5.4	55	332	24	100	24	201	92	73	65	331	30	144	0.54		Курило-Охотский регион
41	17.05. 01:19:08 OBGSR	3.8	42	64	33	296	29	185	122	82	124	222	34	13			Северный Кавказ
42	17.05. 21:47:27 OBGSR	3.6	0	306	90	74	0	216	261	90	0	351	90	180			Северный Кавказ
43	21.05. 12:06:57 OBGSR	3.2	68	174	18	31	12	297	5	36	59	222	60	111			Северный Кавказ
44	24.05. 22:34:03 OBGSR	4.2	59	243	18	121	24	23	80	26	46	307	72	109			Северный Кавказ
45	27.05. 16:10:46 IMGG/SAGSR	4.8	44	122	27	242	33	352	137	28	167	239	84	63	0.45		Курило-Охотский регион
46	05.06. 10:57:52 KAGSR	5.2	36	157	2	66	54	334	66	81	-92	257	9	-79	E		Камчатка и Командорские острова
47	07.06. 05:27:13 OBGSR	4.7	8	356	30	262	59	99	242	59	-126	116	46	-46			Северный Кавказ

№	Дата, дд.мм т <sub>0</sub> , чч.мм.сс Код центра	M	Оси главных напряжений						Нодальные плоскости						Q	Диа- грамма	Регион													
			T		N		P		NP1			NP2																		
			PL	AZM	PL	AZM	PL	AZM	STK	DP	SLIP	STK	DP	SLIP																
48	08.06. 15:37:30 IMGG/SAGSR	5.3														3	50	30	142	60	315	346	55	-52	112	50	-131	0.61		Курило-Охотский регион
49	08.06. 18:10:42 IMGG/SAGSR	5.0														70	249	16	31	12	124	234	36	118	21	59	71	0.65		Курило-Охотский регион
50	10.06. 17:18:55 IMGG/SAGSR	4.8														13	249	27	346	60	135	308	39	-135	181	64	-60	0.79		Курило-Охотский регион
51	12.06. 00:54:50 KAGSR	4.7														17	263	21	0	63	138	190	65	-67	325	34	-130	E		Камчатка и Командорские острова
52	15.06. 08:20:23 IMGG/SAGSR	4.3														67	281	14	46	19	140	37	65	75	252	29	119	0.73		Курило-Охотский регион
53	18.06. 18:21:52 KAGSR	5.2														40	314	25	67	40	180	247	90	-65	337	25	-180	E		Камчатка и Командорские острова
54	19.06. 15:53:43 KAGSR	4.8														43	130	15	235	43	339	235	90	75	145	15	180	E		Камчатка и Командорские острова
55	20.06. 07:58:41 OBGSR	3.2														51	201	5	297	38	30	152	8	126	296	84	85			Северный Кавказ
56	25.06. 09:05:39 KAGSR	6.5														36	235	33	117	36	358	117	90	-123	27	33	0	D		Камчатка и Командорские острова
	GSRAS																0	64	90	239	0	334	199	90	0	109	90	180		
57	26.06. 02:18:06 KAGSR	6.5														36	235	33	117	36	358	117	90	-123	27	33	0	D		Камчатка и Командорские острова
	GSRAS																52	222	36	63	10	326	20	47	36	264	65	131		
58	26.06. 04:17:14 IMGG/SAGSR	5.4														48	330	40	171	11	72	124	49	32	12	67	134	0.64		Курило-Охотский регион
59	27.06. 04:20:47 KAGSR	5.6														45	223	30	98	31	348	283	82	120	26	31	15	E		Камчатка и Командорские острова
60	01.07. 03:24:28 KAGSR	4.8														43	130	15	235	43	339	235	90	75	145	15	180	E		Камчатка и Командорские острова
61	03.07. 18:06:32 IMGG/SAGSR	4.4														73	267	11	34	13	127	231	33	109	28	59	78	0.63		Курило-Охотский регион
62	05.07. 14:33:49 KAGSR	4.8														44	38	12	297	44	195	297	90	-102	207	12	0	E		Камчатка и Командорские острова
63	06.07. 05:23:33 KAGSR	5.3														26	212	12	117	61	5	113	72	-102	328	21	-57	D		Камчатка и Командорские острова

№	Дата, дд.мм t <sub>0</sub> , чч.мм.сс Код центра	M	Оси главных напряжений						Нодальные плоскости						Q	Диа- грамма	Регион
			T		N		P		NP1			NP2					
			PL	AZM	PL	AZM	PL	AZM	STK	DP	SLIP	STK	DP	SLIP			
64	06.07. 05:29:51 KAGSR	4.7	58	46	19	284	26	185	110	73	110	240	26	43	E		Камчатка и Командорские острова
65	06.07. 07:09:19 KAGSR	4.7	31	285	29	34	45	157	218	82	-61	322	30	-164	E		Камчатка и Командорские острова
66	07.07. 13:05:40 IMGG/SAGSR	5.1	43	205	33	332	29	83	225	34	166	327	82	57	0.51		Курило-Охотский регион
67	09.07. 11:33:30 IMGG/SAGSR	5.7	52	3	37	201	9	105	160	48	37	43	63	132	0.71		Курило-Охотский регион
68	10.07. 14:14:02 IMGG/SAGSR	4.8	71	174	19	3	3	272	199	51	115	343	46	63	0.59		Курило-Охотский регион
69	14.07. 13:23:17 IMGG/SAGSR	5.1	38	23	8	287	51	187	286	83	-98	155	10	-41	0.49		Курило-Охотский регион
70	15.07. 06:00:11 OBGSR	2.9	70	210	20	30	0	300	229	49	118	10	49	62			Северный Кавказ
71	18.07. 08:52:09 IMGG/SAGSR	5.5	37	161	7	66	52	326	290	10	-45	65	83	-97	0.31		Курило-Охотский регион
72	18.07. 12:45:38 KAGSR	4.8	44	232	12	333	44	75	153	90	-79	243	12	-180	E		Камчатка и Командорские острова
73	21.07. 14:01:43 IMGG/SAGSR	5.3	46	29	43	194	7	291	169	65	41	59	53	149	0.64		Курило-Охотский регион
74	22.07. 18:00:47 OBGSR	3.6	48	10	18	121	36	225	11	19	161	119	84	72			Северный Кавказ
75	31.07. 09:45:27 KAGSR	4.9	49	33	21	277	33	173	100	82	111	212	22	23	E		Камчатка и Командорские острова
76	01.08. 13:52:22 IMGG/SAGSR	4.7	47	5	10	265	41	166	85	87	100	192	10	17	0.83		Курило-Охотский регион
77	09.08. 21:26:55 KAGSR	5.9	36	354	9	258	53	156	256	81	-99	121	12	-46	D		Камчатка и Командорские острова
78	09.08. 22:35:49 KAGSR	4.9	26	242	64	72	4	334	285	75	159	21	69	16	C		Камчатка и Командорские острова
79	10.08. 07:35:09 OBGSR	4.7	46	49	24	292	35	184	217	25	14	114	84	114			Северный Кавказ
80	22.08. 08:34:14 OBGSR	3.3	75	78	11	296	9	205	125	55	104	281	38	71			Северный Кавказ
81	25.08. 05:14:11 IMGG/SAGSR	4.3	12	233	41	123	41	334	4	52	-24	109	72	-139	0.54		Курило-Охотский регион

№	Дата, дд.мм t <sub>0</sub> , чч.мм.сс Код центра	M	Оси главных напряжений						Нодальные плоскости						Q	Диа- грамма	Регион
			T		N		P		NP1			NP2					
			PL	AZM	PL	AZM	PL	AZM	STK	DP	SLIP	STK	DP	SLIP			
82	25.08. 07:16:12 KAGSR	5.4	53	119	9	221	36	317	219	81	81	84	12	134	Е		Камчатка и Командорские острова
83	05.09. 03:23:29 IMGG/SAGSR	5.9	68	229	21	30	7	123	235	43	122	15	55	64	0.51		Курило-Охотский регион
84	07.09. 17:28:52 OBGSR	3.4	10	323	39	225	49	65	90	49	-33	203	66	-134			Северный Кавказ
85	18.09. 15:22:35 IMGG/SAGSR	5.4	9	12	48	113	40	274	317	70	-38	62	55	-155	0.58		Курило-Охотский регион
86	23.09. 11:31:16 BAGSR	4.2	10	12	33	275	55	117	135	45	-40	256	63	-127	0.208		Прибайкалье и Забайкалье
87	28.09. 21:28:09 BAGSR	5.1	14	151	51	259	36	51	97	76	-37	197	54	-163	0.292		Прибайкалье и Забайкалье
88	09.10. 07:31:28 IMGG/SAGSR	4.3	5	257	32	350	57	159	316	49	-135	193	58	-51	0.69		Курило-Охотский регион
89	14.10. 23:14:52 IMGG/SAGSR	6.1	60	134	13	21	27	285	205	73	103	346	21	53	0.54		Курило-Охотский регион
90	22.10. 08:05:59 IMGG/SAGSR	4.6	78	49	12	211	4	302	201	50	75	44	43	107	0.47		Курило-Охотский регион
91	29.10. 13:35:39 BAGSR	4.2	6	291	49	194	40	26	165	68	-145	60	58	-26	0.312		Прибайкалье и Забайкалье
92	29.10. 20:16:19 KAGSR	4.7	51	41	16	291	35	190	113	81	106	231	18	29	Е		Камчатка и Командорские острова
93	31.10. 08:24:03 IMGG/SAGSR	4.2	25	179	63	22	9	273	318	66	12	224	79	156	0.36		Курило-Охотский регион
94	04.11. 10:30:11 BAGSR	4.5	8	289	47	190	42	27	165	68	-142	59	55	-27	0.306		Прибайкалье и Забайкалье
95	05.11. 18:33:06 KAGSR	4.9	23	140	48	259	33	34	85	84	-42	181	48	-172	С		Камчатка и Командорские острова
96	07.11. 08:28:20 BAGSR	4.3	9	238	17	331	71	122	163	56	-69	309	39	-118	0.313		Прибайкалье и Забайкалье
97	08.11. 03:17:57 BAGSR	4.1	11	300	25	35	62	187	2	40	-130	230	61	-62	0.322		Прибайкалье и Забайкалье
98	08.11. 21:03:41 IMGG/SAGSR	4.7	32	171	48	38	25	277	223	85	138	317	48	6	0.75		Курило-Охотский регион

№	Дата, дд.мм t <sub>0</sub> , чч.мм.сс Код центра	M	Оси главных напряжений						Нодальные плоскости						Q	Диа- грамма	Регион
			T		N		P		NP1			NP2					
			PL	AZM	PL	AZM	PL	AZM	STK	DP	SLIP	STK	DP	SLIP			
99	20.11. 08:26:05 KAGSR	6.3	14	131	36	231	50	23	68	69	-51	182	44	-148	D		Камчатка и Командорские острова
	IMGG/SAGSR		13	134	53	25	33	232	268	57	-16	7	77	-146	0.47		
100	20.11. 19:02:41 IMGG/SAGSR	5.2	18	155	38	50	46	264	286	43	-26	36	73	-130	0.40		Курило-Охотский регион
101	23.11. 00:12:18 IMGG/SAGSR	5.1	17	157	71	311	8	65	200	73	173	292	84	18	0.46		Курило-Охотский регион
102	23.11. 12:58:10 IMGG/SAGSR	5.2	52	42	21	161	30	264	157	79	68	40	24	151	0.68		Курило-Охотский регион
103	27.11. 13:46:09 KAGSR	4.9	7	115	41	211	48	18	57	64	-43	169	53	-146	C		Камчатка и Командорские острова
104	28.11. 07:41:16 IMGG/SAGSR	4.8	31	343	19	241	53	124	237	78	-109	117	23	-32	0.84		Курило-Охотский регион
105	03.12. 23:25:02 IMGG/SAGSR	5.4	67	170	15	40	17	305	228	63	107	13	31	60	0.25		Курило-Охотский регион
106	05.12. 01:29:08 IMGG/SAGSR	5.1	17	183	29	84	56	299	309	38	-38	70	68	-122	0.49		Курило-Охотский регион
107	05.12. 02:03:16 IMGG/SAGSR	5.7	48	282	15	30	38	132	28	85	75	280	16	162	0.68		Курило-Охотский регион
108	05.12. 04:58:57 IMGG/SAGSR	4.2	65	229	25	49	0	139	252	50	123	27	50	57	0.58		Курило-Охотский регион
109	07.12. 00:10:26 IMGG/SAGSR	4.2	51	301	15	50	35	151	48	82	75	292	17	152	0.58		Курило-Охотский регион
110	11.12. 08:17:19 IMGG/SAGSR	4.9	21	304	0	206	68	106	45	25	-75	209	66	-97	0.56		Курило-Охотский регион
111	11.12. 10:12:06 KAGSR	5.1	48	21	33	243	22	138	74	75	125	184	37	25	B		Курило-Охотский регион
112	15.12. 04:38:15 IMGG/SAGSR	4.5	5	38	81	157	8	308	83	81	-177	353	87	-9	0.61		Сахалин
113	18.12. 11:54:16 IMGG/SAGSR	4.8	33	313	3	45	56	140	29	12	-106	225	78	-87	0.77		Курило-Охотский регион
114	18.12. 13:24:40 OBGSR	3.5	0	207	5	297	85	117	292	45	-97	121	45	-83		Северный Кавказ	
115	22.12. 13:07:40 KAGSR	4.7	69	185	12	63	18	330	249	64	103	42	29	66	B		Камчатка и Командорские острова

№	Дата, дд.мм t <sub>0</sub> , чч.мм.сс Код центра	M	Оси главных напряжений						Нодальные плоскости						Q	Диа- грамма	Регион
			T		N		P		NP1			NP2					
			PL	AZM	PL	AZM	PL	AZM	STK	DP	SLIP	STK	DP	SLIP			
116	23.12. 16:19:04 KAGSR	5.5	18	336	2	66	72	161	247	63	-88	63	27	-94	B		Камчатка и Командорские острова
117	24.12. 14:36:53 IMGG/SAGSR	5.0	39	329	5	234	50	138	234	85	-95	98	3	-46	0.89		Курило-Охотский регион
118	26.12. 17:13:47 KAGSR	5.7	7	84	40	180	49	346	25	63	-44	139	52	-145	D		Камчатка и Командорские острова
119	31.12. 00:21:05 KAGSR	4.8	18	255	9	348	70	102	172	63	-80	331	28	-109	D		Камчатка и Командорские острова

### Литература

1. Part\_VI-2019. *Mechanisms\_2019.xls* // Землетрясения России в 2019 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2021. – Приложение на CD-ROM.
2. *Электронный вариант ежегодника «Землетрясения России»* // Землетрясения России в 2019 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2021. – Приложение на CD-ROM.
3. Ландер А.В. Программа расчета и графического представления механизмов очагов землетрясений по знакам первых вступлений P-волн (FA) / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018662004 от 25 сентября 2018 г.
4. Ландер А.В. Описание и инструкция для пользователя комплекса программ FA (расчет и графическое представление механизмов очагов землетрясений по знакам первых вступлений P-волн). – М., 2006. – 27 с.
5. *Сейсмологический бюллетень (ежедекадный) за 2019 г.* [Электронный ресурс]. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2019–2020. – Режим доступа: [ftp://ftp.gsras.ru/pub/Teleseismic\\_bulletin/2019/](ftp://ftp.gsras.ru/pub/Teleseismic_bulletin/2019/)
6. Sokos E.N., Zahradnik J. ISOLA a Fortran code and a Matlab GUI to perform multiple-point source inversion of seismic data // *Computers & Geosciences*. – 2008. – Vol. 34, Is. 8. – P. 967–977.
7. Сафонов Д.А., Коновалов А.В. Апробация вычислительно программы FOCMEC для определения фокальных механизмов землетрясений Курило-Охотского и Сахалинского регионов // *Тихоокеанская геология*. – 2013. – Т. 32, № 3. – С. 102–117.
8. *Волновые формы* // ФИЦ ЕГС РАН [сайт]. – URL: <http://www.ceme.gsras.ru/new/wf/>
9. *Continuous Waveform Images* // NIRD F-net [Web Site]. – URL: <http://www.fnet.bosai.go.jp/waveform/>
10. Букчин Б.Г. Об определении параметров очага землетрясения по записям поверхностных волн в случае неточного задания характеристик среды // *Известия АН СССР, серия «Физика Земли»*. – 1989. – № 9. – С. 34–41.
11. Lasserre C., Bukchin B., Bernard P., Tapponier P., Gaudemer Y., Mostinsky A., Dailu R. Source parameters and tectonic origin of the 1996 June 1 Tianzhu ( $M_w=5.2$ ) and 1995 July 21 Yongen ( $M_w=5.6$ ) earthquakes near the Haiyuan fault (Gansu, China) // *Geophysical Journal International*. – 2001. – Vol. 144, N 1. – P. 206–220.
12. Середкина А.И., Мельникова В.И. Тензор сейсмического момента землетрясений Прибайкалья по амплитудным спектрам поверхностных волн // *Физика Земли*. – 2014. – № 3. – С. 103–114. doi:10.7868/S0002333714030090